

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-085783

(43)Date of publication of application : 06.04.1993

(51)Int.Cl.

G03C 27/12
B32B 15/04
B32B 17/10
B32B 27/06
// B32B 9/00

(21)Application number : 04-056776

(71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 07.02.1992

(72)Inventor : OSADA KOICHI
ANDO HIDEKAZU
MITSUI AKIRA

(30)Priority

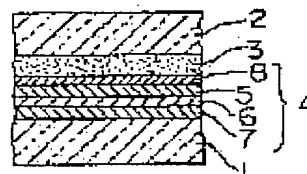
Priority number : 03 40857 Priority date : 14.02.1991 Priority country : JP

(54) LAMINATED GLASS STRUCTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve reliability by laminating a conditioning layer of an oxide contg. Cr and one or more among Ti, Zn, Sn, Ni, Zr, Al, Si, Mg and Fe on the layer of a functional film brought into contact with a plastic film.

CONSTITUTION: An electric conductive transparent functional film 4 formed by sandwiching a metal film 6 of Ag, Au, etc., between dielectric films 5, 7 based on ZnO, SnO, ITO, etc., by sputtering or other method is laminated on a glass plate 1. A conditioning layer 8 having 10-500Å thickness based on an oxide contg. 1-60 atomic% Cr and one or more among Ti, Zn, Sn, Ni, Zr, Al, Si, Mg, Fe, etc., e.g. TiCr_xO_y is then laminated on the functional film 4 and joined to a glass plate 2 with a plastic film 3 of polyvinyl butyral, etc., in-between. Stable laminated glass causing no change over a long period of time is obtd.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3226953

[Date of registration] 31.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【0033】 Although the laminated glass is described above as one example of a laminated glass structure according to the present invention, the laminated glass structure according to the present invention may also be applicable to a laminated structure comprising two layers consisting of a glass plate and a plastic film. In other words, the laminated glass structure according to the present invention may be applicable to a laminated glass structure comprising a glass/a function film/a plastic film wherein the function film has a layer in contact with the plastic film as the adjusting layer described above.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-85783

(43)公開日 平成5年(1993)4月6日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 C 27/12	L	7821-4G		
B 3 2 B 15/04		7148-4F		
17/10		7148-4F		
27/06		7258-4F		
// B 3 2 B 9/00	A	7365-4F		

審査請求 未請求 請求項の数9(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-56776

(22)出願日 平成4年(1992)2月7日

(31)優先権主張番号 特願平3-40857

(32)優先日 平3(1991)2月14日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 長田 幸一

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号 旭

硝子株式会社内

(72)発明者 安藤 英一

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72)発明者 光井 彰

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

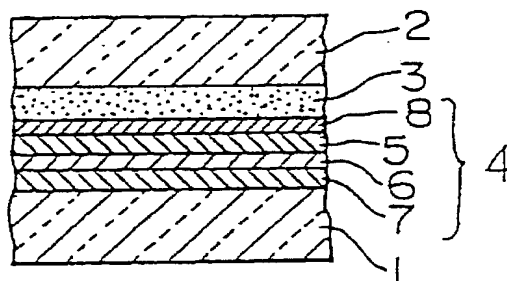
(74)代理人 弁理士 泉名 謙治

(54)【発明の名称】 積層ガラス構造

(57)【要約】

【構成】プラスチック中間膜3と接する層として、Ti、Zn、Sn、Ni、Zr、Al、Si、Mg、Feのうち少なくとも1種とCrとを含む酸化物からなる調整層8を採用する。例えば、ガラス1/誘電体膜7/金属膜6/誘電体膜5/Ti-Cr酸化物膜(調整層8)/プラスチック中間膜3/ガラス2という構成とする。

【効果】金属膜6の白濁やプラスチック中間膜3との接着力変化を長期にわたり防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも1枚のガラス板と、該ガラス板に接合されるプラスチック膜とを有し、該ガラス板と該プラスチック膜との接合面に、単層または複数層からなる機能膜を設けてなる積層ガラス構造であって、該機能膜は該プラスチック膜と接する層として、Ti, Zn, Sn, Ni, Zr, Al, Si, Mg, Feのうち少なくとも1種とCrとを含む酸化物を主成分とする調整層を有することを特徴とする積層ガラス構造。

【請求項2】前記調整層において、酸素以外の原子中のCr原子の割合が60原子%以下であることを特徴とする請求項1の積層ガラス構造。

【請求項3】前記調整層において、酸素以外の原子中のCr原子の割合が10原子%以上、40原子%以下であることを特徴とする請求項2の積層ガラス構造。

【請求項4】前記調整層が、Tiを含むことを特徴とする請求項1～3いずれか1項の積層ガラス構造。

【請求項5】前記調整層の膜厚が、10～500Åであることを特徴とする請求項1～4いずれか1項の積層ガラス構造。

【請求項6】前記機能膜は、金属膜を含む透明導電膜と、前記プラスチック膜と接する層として調整層とを有することを特徴とする請求項1～5いずれか1項の積層ガラス構造。

【請求項7】前記機能膜は、金属膜を含む熱線遮蔽膜と、前記プラスチック膜と接する層として調整層とを有することを特徴とする請求項1～5いずれか1項の積層ガラス構造。

【請求項8】前記機能膜は、誘電体膜/金属膜/誘電体膜の順に積層された多層膜を有することを特徴とする請求項6または7の積層ガラス構造。

【請求項9】前記プラスチック膜がポリビニルブチラル膜であることを特徴とする請求項1～8いずれか1項の積層ガラス構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、積層ガラス構造、特に合せガラス構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】合せガラスは、破壊時においてもガラス片が飛散せず、しかも、衝撃力に対する耐貫通性が高いことから、いわゆる安全ガラスとして車両用窓や、サンルーフ、航空機用窓、船舶用窓、建築用窓などに広く用いられている。

【0003】特に、合せガラスは、安全性確保の観点から自動車用の風防ガラスに多く用いられており、この場合、合せガラスに対し、同時に防曇機能や熱線反射機能をも付与すべく、透明導電膜をその接合面の側に介在させた構造のものも既に提供されている。

【0004】この際の透明導電膜については、Au膜や

Ag膜などの単層の金属膜、あるいはITO膜やSnO₂膜などの単層金属酸化物膜のほか、ITO、TiO_x、SnO_x、ZnO_xなどの金属酸化物からなる誘電体膜間にAg膜を挟み込ませた多層膜なども用いられている。このうち、前記単層金属膜や単層金属酸化物膜については、その呈する色調や耐久性のほか、得られる抵抗値などに問題があることなどもあって、通常、誘電体としての金属酸化物膜間にAg膜を挟み込ませた多層膜が多く用いられている。

【0005】図3は、防曇機能や熱線反射機能を付与すべく、誘電体膜間にAg膜を挟み込ませた多層膜により透明導電膜を形成してなる合せガラスの従来構造の一例を示すものである。

【0006】これによれば、上記合せガラスは、車外側に位置するガラス板11と車内側に位置するガラス板12との間の接合面にポリビニルブチラル（以下PVBという）からなるプラスチック中間膜13を配置させるとともに、車外側のガラス板11と前記プラスチック中間膜13との間に誘電体としての誘電体膜15、17、例えばZnO_x膜の間にAg膜16を挟み込ませた3層膜からなる透明導電膜14を介在させることで防曇機能や熱線反射機能の発揮を可能にして形成されている。誘電体膜15、17は、Ag膜16との干渉効果により、可視光透過率を上げるために設けられているものである。

【0007】プラスチック中間膜13としては、PVBや、EVA（エチレン-酢酸ビニル共重合体）、ウレタン等が使用されるが、なかでも、PVBは強靱で、優れた耐貫通性を有し、また長期にわたり高耐久性を有し、化学的かつ光学的に安定的であるため、特に安定性が要求される車両用の合せガラスには最も多く使用されている。この際、PVBに優れた耐貫通性を付与するために、所定量の水分を含有したPVB膜が用いられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図3に示す従来例としての積層ガラス構造によれば、その接合面に透明導電膜14を介在させてあるので、この透明導電膜14を通電加熱可能とすることで防曇機能を付与することができる。また、この透明導電膜14は、それ自体が熱線反射機能を有しているので、冷房負荷を軽減するなど、省エネルギー対策上有効に機能させることができる。

【0009】しかし、金属酸化物からなる誘電体膜15、17間にAg膜16を挟み込ませた多層膜からなる透明導電膜14を介在させて合せガラスを形成する場合、長時間経過後、一部白濁してしまうことのあることが知見された。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる白濁が中間膜と接している層に起因することを見出し、これに対し中間膜と接する層として、Ti, Zn, Sn, N

i, Zr, Al, Si, Mg, Feのうち少なくとも1種とCrとを含む酸化物を用いることにより、かかる白濁を防ぐことができることを見出してなされたものである。即ち本発明は、少なくとも1枚のガラス板と、該ガラス板に接合されるプラスチック膜とを有し、該ガラス板と該プラスチック膜との接合面に、単層または複数層からなる機能膜を設けてなる積層ガラス構造であって、該機能膜は該プラスチック膜と接する層としてTi, Zn, Sn, Ni, Zr, Al, Si, Mg, Feのうち少なくとも1種とCrとを含む酸化物を主成分とする調整層8を有することを特徴とする積層ガラス構造を提供するものである。

【0011】図1に本発明の積層ガラス構造の実施例の断面図を示す。本発明は、ガラス板1とプラスチック膜3との接合面に単層または複数層からなる機能膜4とを有する積層ガラス構造であって、この機能膜4の前記プラスチック膜3と接する層として、Ti, Zn, Sn, Ni, Zr, Al, Si, Mg, Feのうち少なくとも1種とCrとを含む酸化物を主成分とする調整層8を用いることにその構成上の特徴がある。

【0012】本発明の積層ガラス構造の自動車用合せガラス構造への適用例でいえば、図1は、車外側のガラス板1と車内側のガラス板2とを、中間膜であるプラスチック膜3を介して接合した合せガラス構造であって、車外側のガラス板1とプラスチック膜3との接合面に機能膜4を形成した例である。

【0013】本発明における機能膜4としては、特定の波長域の光を選択的に反射、遮断、透過する光学機能や、融雪、融氷、防曇等を目的とした通電加熱、電磁遮蔽、あるいは電磁波受信、送信等のアンテナ機能等の電気的機能、太陽電池等の光電変換機能、あるいは液晶やエレクトロクロミック材料等による遮光等の光-電気複合機能等各種機能を持つものが挙げられる。

【0014】図1には、かかる機能膜4として、Ag, Auなどからなる金属膜6を、ZnO, SnO₂, ITO等を主成分とする誘電体膜5, 7でサンドイッチした多層膜に、中間膜であるプラスチック膜3との接触面に調整層8を積層して構成した機能膜の例を示した。かかる機能膜は、Ag, Au等の金属による熱線反射性能、及びかかる金属による導電性能を有している。誘電体膜5, 7は、金属膜6との干渉効果により、機能膜全体の透過率を上げるために設けられているものである。

【0015】ここで調整層8におけるCrの含有割合はあまり少ないと長時間経過後、白濁が生じ易くなる傾向があり、また、あまり多すぎるとプラスチック中間膜との接着力の経時変化が起こり易くなる傾向があるため、層中の酸素以外の原子中のCr原子の割合は60原子%以下、好ましくは1原子%以上、60原子%以下、特に好ましくは10原子%以上、40原子%以下とされる。

【0016】また、調整層8中のCr以外の成分として

は、Ti, Zn, Sn, Ni, Zr, Al, Si, Mg, Fe等のうち少なくとも1種が挙げられる。かかる合金酸化物膜をスパッタリング法で成膜する場合のスパッタリング用ターゲットを作製する際、各々の金属の融点が近いためにターゲットを作りやすいという点で、TiCr_xO_y, NiCr_xO_y, ZrCr_xO_y等の膜が好ましい。なかでもTiCr_xO_yは、白濁発生防止及びプラスチック中間膜との接着力の経時変化防止の効果が顕著であり最も好ましい。TiCr_xO_yにおいても、層中の酸素以外の原子中のCr原子の割合は、60原子%以下、好ましくは1原子%以上、60原子%以下、特に好ましくは10原子%以上、40原子%以下である。

【0017】これらの調整層8の膜厚は10Å以上が望ましい。10Å未満になると島状構造の膜となり、十分に下層膜を覆うことができず下層膜の影響がでやすくなるからである。また、500Å超にしても、白濁防止や接着力変化防止等の機能は変わらないため、500Å以下で十分である。

【0018】本発明の機能膜4としては、特に限定されるものではないが、例えば以下のような例が挙げられる。

【0019】図1は、金属膜を含む透明導電膜を有する機能膜の一例として、上述のように、(ガラス/誘電体膜7/金属膜6/誘電体膜5/調整層8(中間膜))の構成の機能膜の例を示している。金属膜6に用いる金属としてはAg, Au, Pd, Cu, Pt等、やこれらの合金、例えばAg-Pd, Ag-Cu合金など、また、誘電体膜5, 7に用いる誘電体としては、特に限定されないが、ZnO, TiO₂, SnO₂, Al, Si, Ti, Mg, Sn, B等をドーブしたZnO、FやSb等をドーブしたSnO₂、あるいはITO(SnをドーブしたIn₂O₃)等を用いることができる。

【0020】かかる構成の機能膜は、金属膜が導電性を有するため、導電性プリント等からなるバスバー等の通電加熱手段を設ければ、通電加熱ガラスとして用いることができる。また、かかる金属膜は透明導電膜であると同時に熱線遮蔽性能をも有するので、通電加熱手段を設けない場合には、熱線遮蔽ガラスとして用いることもできる。上述したように、金属6の両側の誘電体膜5, 7は、干渉を用いて透過率を向上させるために設けられているものである。

【0021】図2は、本発明の積層ガラス構造の別の実施例を示す縦断面図であり、機能膜4として太陽電池薄膜を用いた場合の例である。この積層ガラス構造を自動車用合せガラス構造に適用したケースで説明すると、すなわち、車外側のガラス板1上に、SiO₂, Al₂O₃等からなるアルカリバリアー膜21, SnO₂やITO等からなる第1透明電極22, a-Si膜23, その上に裏面電極(透明導電膜)26が順次形成されており、かかる

ガラス板1と車内側ガラス板2とが中間膜であるプラスチック膜3を介在させて接合されるにあたり、調整層8が介在形成されて、21~26及び8からなる多層膜により機能膜4が形成されている。

【0022】かかる裏面電極としての透明導電膜26は、金属膜24、他の膜25の2層または3層以上からなっているてもよいし、金属膜24等からなる1層のみからなっているてもよい。

【0023】かかる金属膜24は、Ag, Au, Pd, Al等からなる膜、またはこれらのうち2種以上の合金からなる膜であってもよい。また、他の膜25としては、ZnO, Al等をドーブしたZnO, ZnS, TiO₂, ITO, SnO₂等の誘電体からなる膜や、Si等の半導体からなる膜等を用いることができる。

【0024】さらに、機能膜4の構成として、図1に示した誘電体膜5を調整層で形成して、(ガラス/誘電体膜7/金属膜6/誘電体膜5(調整層)(/中間膜))という構成としてもよい。例えば、(ガラス/ZrO/Ag/TiCr_xO_y(/中間膜))のように構成してもよい。ガラス1に接する誘電体膜7は必ずしも調整層と同様の膜を用いる必要はない。

【0025】また、機能膜4の別の構成例として、吸収膜の熱線遮断性能を利用するために、(ガラス/吸収膜/調整層8(/中間膜)や、(ガラス/誘電体膜/吸収膜/誘電体膜/調整層8(/中間膜))等の構成とすることができる。吸収膜としては、窒化物、硼化物、炭化物あるいはこれらの混合物からなる膜等を用いることができる。また、誘電体膜は干渉を利用して可視域の透過率を向上させるためのもので、図1の例で述べたものと同様のものを使用できる。

【0026】具体例としては、(ガラス/TiN/TiCr_xO_y(/中間膜)や、(ガラス/TiO₂/TiN/TiO₂/SnCr_xO_y(/中間膜))などが挙げられる。調整層を形成しない場合には、吸収膜は酸化により可視光透過率が上昇する(例えばTiNが一部TiO₂となる)可能性がある。本構成によれば、かかる吸収膜の酸化は防止される。

【0027】また、機能膜4の別の例として、金属膜を含まない透明導電膜を用いて、(ガラス/透明導電膜/調整層8(/中間膜)や、(ガラス/アルカリバリアー膜/透明導電膜/調整層8(/中間膜))等の構成も可能である。透明導電膜としては、ITO, FやSbをドーブしたSnO₂, Al, Si, B等をドーブしたZnO等が挙げられる。アルカリバリアー膜としてはSiO₂, Al₂O₃等が挙げられ、ガラス中のアルカリイオンが透明導電膜へ拡散して導電膜の抵抗増加を引き起こすのを防ぐためのものである。かかる透明導電膜を形成した合せガラスは、電磁遮蔽ガラスあるいはガラスアンテナとしても利用できる。

【0028】上述の各膜構成において、各膜間、あるいは

は膜とガラスの間等に、接着性向上、光学性能調節等の目的で他の膜を介在させても良いことは言うまでもない。上述の機能膜4の成膜法としては、スプレー法や、真空蒸着法、DCスパッタリング法、CVD法等の手法を用いることができるが、生産性や膜性能等を考慮するならば、DCスパッタリング法により成膜するのが好ましい。

【0029】このような機能膜を有する曲面形状の合せガラスを作製する際には、膜を形成する前に予め所望する形状にガラス板を成形しておく方法のほか、予め膜を形成しておき、しかる後にガラス板を所望形状に成形する方法等により行うこともできる。

【0030】本発明においてガラス板1, 2としては、特に限定されるものではなく、ソーダライムシリケートガラス板、アルミノシリケートガラス板、硼珪酸ガラス板、リチウムアルミノシリケートガラス板等が使用できる。中でも安価に入手しやすいソーダライムシリケートガラス板が好ましい。また、ニッケル、クロム、コバルト、鉄、セレン等を添加した熱線吸収ガラス板等も使用できる。

【0031】ガラス板1, 2を接合する際に用いられるプラスチック膜3としては、PVBや、EVA、ウレタン等を用いることができるが、自動車用の合せガラスを形成する場合には、耐貫通性及び耐久性の良好なPVBを用いるのが好ましい。

【0032】なお、以上、ガラス板を二枚で構成した場合の合せガラスを例に説明してあるが、必要により、ガラス板を三枚以上の構成とした合せガラスに本発明を適用することもできる。自動車用に使用する場合、機能膜4は、最外側である車外側に位置するガラス板の中間膜との接合面に形成しておくのが好ましい。

【0033】以上、本発明の積層ガラス構造の一例として合せガラスについて述べたが、本発明の積層ガラス構造は、ガラス板とプラスチック膜からなる2層タイプの積層ガラス構造にも適用できる。即ち、ガラス/機能膜/プラスチック膜の構成であって、機能膜がプラスチック膜と接する層として上記調整層を有する積層ガラス構造にも適用できる。

【0034】かかるプラスチック膜は、上記プラスチック中間膜3と同様の材質からなる一枚のプラスチック膜であってもよいし、多層からなっているてもよい。例えば、(ガラス/機能膜/エネルギー吸収層/自己修復性層)のように2層からなっているてもよい。かかるエネルギー吸収層や自己修復性層は、例えば、各種のウレタンからなっているてもよい。かかるエネルギー吸収層は、事故等におけるショックを吸収するとともに、良好な耐貫通性を付与するために用いられる。また、上記自己修復性層の代わりにポリエチレンテレフタレート膜やナイロン膜等のプラスチック膜を用いてもよい。

【0035】

【作用】従来の熱線反射ガラスは誘電体／金属／誘電体を順に積層したもので、誘電体としては ZnO 、 ITO 、 SnO_2 、金属としては Ag を用いていた。しかしこれらの膜は紫外線照射と耐湿の複合環境テストを行うと合せガラスの周辺より白濁が生じてしまう。ところがプラスチック膜と接する膜を CrO 膜とすることにより、周辺白濁が軽減されることがわかった。しかし CrO 膜とすると、中間膜との接着力が長時間経過後増加する傾向があり、積層ガラスとしてはさらなる信頼性向上が必要であると考えられる。

【0036】そこで、本発明においては、プラスチック膜と接する層として、 Ti 、 Zn 、 Sn 、 Ni 、 Zr 、 Al 、 Si 、 Mg 、 Fe のうち少なくとも1種と Cr とを含む酸化物を主成分とする層を採用した。かかる Ti 等と Cr を含む酸化物膜は、周辺白濁防止効果を持ちつつ、プラスチック膜との接着力の経時変化がほとんどなく、長期間にわたり高信頼性を有するものである。これは長時間経過後接着力が若干低下傾向にある TiO_2 、 ZnO 、 SnO_2 、 NiO 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 Fe_2O_3 等と若干増加傾向にある CrO とが混ざり合い、各々が有する影響が打ち消し合い、接着力の経時変化がほとんどなくなったものと考えられる。

【0037】本発明は、このようにして構成されているので、プラスチック膜3と接する面に形成された調整層8の作用により、長期間の高信頼性を有すると同時に、機能膜中に酸化によって白濁するような材料、例えば Ag 等の金属が含まれている場合においては、かかる白濁発生を効果的に抑制することができる。また、機能膜中に、吸収膜など、酸化によって透過率が上昇してしまうような材料が含まれている場合においては、本発明によれば、かかる透過率上昇を防止できる。以下本発明の実施例を説明する。

【0038】

【実施例】

【例1～8】ガラス板上に各種機能膜をスパッタリング法によって形成し、 PVB を介してもう一枚のガラス板と接合して合せガラス化した。かかる各種合せガラスに 50°C 、 $95\%\text{RH}$ 雰囲気中で UV 光を200時間照射した後の外観及び接着力変化を表1及び表2に示す。なお、例1～4は実施例、例5～8は比較例である。表中の数字は膜厚(\AA)を示す。()内は、 PVB と接する層における金属の割合を原子比で示したものである。

【0039】

【表1】

	膜 構 成	外 観	接着力変化
例1	G/ZnO / Ag /ZnO /TiCrO _x / PVB 400 100 400 50 (Ti/Cr= 80/20)	変化なし	変化なし
例2	G/ZnO / Ag /ZnO /NiCrO _x / PVB 400 100 400 50 (Ni/Cr= 95/5)	変化なし	変化なし
例3	G/ZnO / Ag /ZnO /ZnCrO _x / PVB 400 100 400 50 (Zn/Cr= 80/20)	変化なし	変化なし
例4	G/ZnO / Ag /ZnO /SnCrO _x / PVB 400 100 400 50 (Sn/Cr= 80/20)	変化なし	変化なし

【0040】

【表2】

	膜 構 成	外 観	接着力変化
例 5	G/ZnO / Ag /ZnO /PVB 400 100 400	白濁あり	低 下
例 6	G/ITO / Ag /ITO/ PVB 400 100 400	白濁あり	低 下
例 7	G/SnO ₂ / Ag /SnO ₂ / PVB 400 100 400	白濁あり	低 下
例 8	G/ZnO / Ag /CrO / PVB 400 100 400	変化なし	上 昇

【0041】 [例9～13] ガラス板上にZnO/Ag/ZnO/TiCrO_x膜を順次スパッタリング法によって形成し、PVBを介してもう一枚のガラスと接合して図1のような合せガラスを形成した。PVBに接する膜TiCrO_xはTiCr合金ターゲットを用い、酸素雰囲気中で反応性スパッタにより成膜した。TiCr合金ターゲットのCr含有量を変えたときの50℃、95

%RH中、UV光を200時間照射した後の外観及び接着力変化を表3及び表4に示す。なお、例10～15は実施例、例9及び例16は比較例である。表中の数字は膜厚(A)を示す。()内は、PVBと接する層における金属の割合を原子比で示したものである。

【0042】

【表3】

	膜 構 成	外 観	接着力変化
例 9	G/ZnO / Ag /ZnO /TiO ₂ / PVB 400 100 400 50 (Ti/Cr=100/0)	白濁あり	低下
例 10	G/ZnO / Ag /ZnO /TiCrO _x / PVB 400 100 400 50 (Ti/Cr= 95/5)	変化なし	変化なし (ごくわずかに低下)
例 11	G/ZnO / Ag /ZnO /TiCrO _x / PVB 400 100 400 50 (Ti/Cr= 90/10)	変化なし	変化なし
例 12	G/ZnO / Ag /ZnO /TiCrO _x / PVB 400 100 400 50 (Ti/Cr= 70/30)	変化なし	変化なし
例 13	G/ZnO / Ag /ZnO /TiCrO _x / PVB 400 100 400 50 (Ti/Cr= 60/40)	変化なし	変化なし
例 14	G/ZnO / Ag /ZnO /TiCrO _x / PVB 400 100 400 50 (Ti/Cr= 40/60)	変化なし	変化なし

【0043】

【表4】

	膜 構 成	外 観	接着力変化
例 1 5	G/ZnO / Ag /ZnO /TiCrO _x / PVB 400 100 400 50 (Ti/Cr= 30/70)	変化なし	変化なし (若干 上昇)
例 1 6	G/ZnO / Ag /ZnO /CrO _x / PVB 400 100 400 50 (Ti/Cr= 0/100)	変化なし	上昇

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、機能膜の構成要素として酸化により白濁する金属や透過率が上昇する吸収膜等が含まれている場合であっても、かかる白濁や透過率上昇を防止することができ、長期にわたり変化がなく安定な積層ガラスを提供できる。したがって、従来周辺白濁防止のため、機能膜の周辺部をトリミングしていたが、かかるトリミングの必要がなくなり、この工程の省略により生産性が飛躍的に向上するという大きなメリットを有する。

【0045】また、本発明の積層ガラス構造は、長期にわたり接着力も変化がなく、長期的信頼性も高い。本発明は、所望の機能を有する機能膜を形成した、長期信頼性に優れた積層ガラスを実現することができ、建築用のみならず、特に信頼性の要求される車両用の用途に好適に使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る積層ガラス構造の実施例を示す縦断面図。

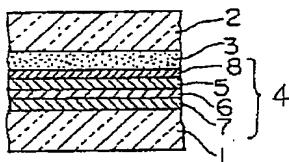
【図 2】本発明に係る積層ガラス構造の別の実施例を示す縦断面図。

【図 3】合せガラスの積層構造の従来例を示す縦断面図。

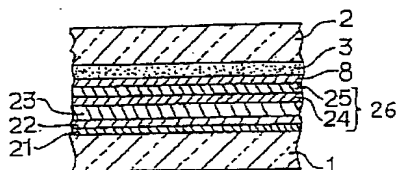
【符号の説明】

- 1 ガラス板
- 2 ガラス板
- 3 プラスチック膜
- 4 機能膜
- 5 誘電体膜
- 6 金属膜
- 7 誘電体膜
- 8 調整層

【図 1】



【図 2】



【図 3】

